

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **56129340 A**

(43) Date of publication of application: **09.10.81**

(51) Int. Cl.

**H01L 21/78**

(21) Application number: **55031862**

(22) Date of filing: **13.03.80**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: **ISHIKAWA KEN**

**(54) METHOD OF DIVIDING PLATELIKE MATERIAL**

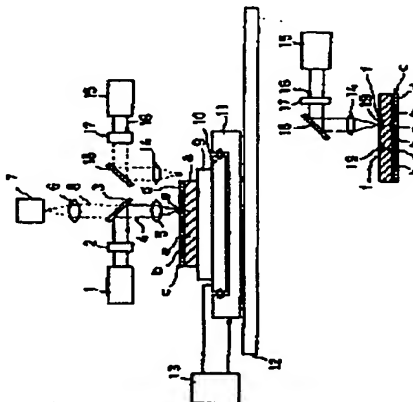
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To divide the platelike materials with improved yield by a method wherein beams from a short wave length Q switch pulse laser are irradiated upon the upper surface of each platelike material while irradiating beams from a long wave length laser upon the lower surface thereof.

**CONSTITUTION:** Under the observation by a TV monitor camera 7, a wafer (c) is positioned and YAG laser beams 4 are irradiated thereon to form this and shallow grooves (e) on the surface. A condensed spot can be formed to have a diameter about  $30\mu\text{m}$  and  $\phi$ , so that the formed groove width is sufficiently effective even for the interval between elements (b) of approximately  $100\mu\text{m}$ . A plastic protective film (d) serves to prevent the adhesion of scattered materials from a sapphire substrate (a). Then, the wafer is turned over and so controlled in its location that a spot position 19 of  $\text{CO}_2$  laser beams 16 is faced the groove (e). In this state, each groove (f) is formed on the substrate (a). On this occasion, even if there are formed the groove (f) with a greater width, the elements (b) on the upper surface are not subjected to any influence so that the elements (b) can be integrated in higher density. Also,

even with the sapphire substrate a having a thicker depth, the wafer can be easily divided by forming the still deeper grooves (f).

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio



## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—129340

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/78

識別記号

庁内整理番号  
7131—5F

④ 公開 昭和56年(1981)10月9日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 板状体の分割方法

京芝浦電気株式会社生産技術研  
究所内

① 特 願 昭55—31862

① 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

② 出 願 昭55(1980)3月13日

川崎市幸区堀川町72番地

③ 発 明 者 石川憲

④ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外 2 名

川崎市幸区小向東芝町1番地東

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

## 板状体の分割方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 板状体の表面に短波長Qスイッチパルスレーザを照射し、幅の狭い浅い溝を形成する工程と、同じく板状体の裏面に長波長レーザを照射し板状体を短波長Qスイッチパルスレーザ照射溝に沿って分割する工程とからなる板状体の分割方法。

(2) 板状体はサファイヤ基板上に半導体素子を形成したウエハ面を表面とし、短波長QスイッチパルスレーザはYAGレーザ、長波長レーザはCO<sub>2</sub>レーザからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の板状体の分割方法。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明はたとえばサファイヤなどの透明な板状体をレーザ照射によって分割する板状体の分割方法に関する。

サファイヤなどの表面に半導体素子を形成し

たウエハを素子形成したのち、細かい方形のチップに分割するダイシング工程において、ダイヤモンドポイントで表面に線を引き、その線に沿って折り曲げて分割するダイヤモンドスクライプ方法やレーザ光線を集光照射し、線状の溝を形成し、この溝に沿って分割する方法がとられている。

しかしながら、サファイヤウエハの大きさが大形化するにつれてウエハの厚さも厚くなり、従来の方法では分割できにくくなり、生産工程で難点を生じた。すなわち、ダイヤモンドポイントによるスクライプ方法では、ウエハの厚みが厚くなると傷をつけ、線を引いてから折り曲げても線に沿って割れない欠点があり、レーザスクライプ方法ではCO<sub>2</sub>レーザをウエハの素子パターンに照射すると、サファイヤでCO<sub>2</sub>レーザの10.6  $\mu$ mの波長の光線をよく吸収して溝の形成が能率的に行なわれるが、レーザスポットサイズが大きいので溝幅が大きくなるため素子の集積度の低下を生じ、生産性の低下につながる

る。

一方、CO<sub>2</sub> レーザより波長の短いYAG レーザの波長 1.06 μm のビームの集光して照射するとYAG レーザ光はサファイヤ基板での吸収率が低いため加工能率が悪く、深溝の形成は困難である。しかし、表面に幅の狭い溝を形成することは可能である。すなわち、CO<sub>2</sub> レーザでは溝幅が広く、深い加工は可能であるが、幅の狭い溝加工は困難である。YAG レーザでは溝幅の狭い、浅い溝加工はできるが分割に充分な溝加工は困難であり、特にウェハの厚みが 0.5 mm 以上のものでは分割が難かしくなるなどの問題点が生じてきた。

この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、板状体の表面に短波長Qスイッチパルスレーザを照射するとともに、その裏面に長波長レーザを照射して板状体を分割することにより歩留り向上を図ることができる板状体の分割方法を提供しようとするものである。

ニタカメラ7によって位置合せできるようにしている。

一方、上記半導体ウェハcは載置台9に載置され、この載置台9はY方向駆動テーブル10に支承され、このテーブル10はX方向駆動テーブル11に支承されている。そしてこれらテーブル10、11は架台12上を決められたプログラムで、XY方向の移動が制御部13で制御されるようになってい。さらに、上記YAG レーザ用の集光レンズ5と並列にCO<sub>2</sub> レーザ光用の集光レンズ14が設けられ、これにはCO<sub>2</sub> レーザ発振器15からのレーザビーム16をON、OFF制御させるビームシャッタ17および反射鏡18を介して入射集光されるようになってい。る。

つぎに、上述のように構成された装置を用いて半導体ウェハcを分割する方法について説明する。まず、第1図で示すように、半導体ウェハcの表面に形成された半導体素子bにパターン形成された間の線(スクライブライン)に沿っ

以下、この発明を図面に示す一実施例にもとずいて説明する。第1図および第2図はこの発明の第1の実施例を示すもので、板状体としてサファイヤ基板a上に半導体素子bを形成した半導体ウェハcを分割する方法を実施する装置である。1は連続励起の短波長QスイッチパルスレーザとしてのYAG レーザ発振器で、この出力光路にはビームシャッタ2、ダイクロイックミラー3が設けられている。そして、このダイクロイックミラー3によってレーザビーム4を屈折し、集光レンズ5によって上記半導体ウェハcに照射するようになっている。この場合、上記半導体ウェハcには半導体素子bを保護するプラスチックフィルムdなどがコーティングされている。また、上記ダイクロイックミラー3の上方には視野レンズ6を介してパターン観察用TVモニタカメラ7が設置されている。そして、上記半導体ウェハcの表面を照明する照明装置(図示しない。)で照射した反射ビーム8を視野レンズ6を介してパターン観察用TVモ

ニタカメラ7によって位置合せできるように、パターン観察用TVモニタカメラ7によって観察しながら位置決めし、半導体ウェハcの表面に細くて浅い溝e、eを形成する。この場合、YAG レーザビームの集光スポットは15 μmφ〜30 μmφに形成でき、半導体素子b、b間隔が通常100 μm程度の幅で形成されたものに対して充分な細い溝e、eを形成できる。しかもこのとき半導体ウェハcに被覆されたプラスチックフィルムdはサファイヤ基板aからのレーザビームによって照射されたときに飛散した物質が半導体素子bに付着して損傷するのを防止することができる。

つぎに、第2図で示すように、半導体ウェハcを上下反転し、サファイヤ基板aの裏面を上にして載置台9に載置する。この状態で、既に形成された溝e、eに合わせてY方向駆動テーブル10とX方向駆動テーブル11が移動するように再度位置合わせし、その後X方向駆動テーブル11を図において右方に移動する。そして、

CO<sub>2</sub> レーザビーム16のスポット形成位置19が第2図で示すように既に形成された溝e、eに対向する裏面を照射するように制御部13で制御し溝f、fを形成する。この場合CO<sub>2</sub> レーザビーム16のスポットサイズが大きくても裏面には半導体素子bが形成されていないので半導体ウエハの中間まで幅広い溝f、fを形成しても表面の半導体素子bに損傷させることがない。

このようにして、半導体ウエハeの表面と裏面に対応して溝e…、f…を形成したのち、この半導体ウエハeに溝e…f…に沿って折り曲げ力を加えると、溝e…f…に沿って分割され、半導体素子bは溝e…f…に沿って複数に分割される。

この場合、半導体素子bはサファイヤ基板aの表面に形成されているため、CO<sub>2</sub> レーザによって裏面に幅広い溝f…が形成されても影響されないとともに表面はYAG レーザによって幅の狭い溝e…が形成され、半導体素子bを高密度

に集積可能となる。また、サファイヤ基板aが大形で、厚みが増加しても、その裏面に形成する溝f…を深くすることにより容易に分割できる。

なお、上記一実施例では、まずYAG レーザで溝加工し、つぎにCO<sub>2</sub> レーザで溝加工を行なうようにしたが、この順序は反対でもよい。また、YAG レーザで表面に溝を細く形成したのちCO<sub>2</sub> レーザでのビーム照射はパルスのビームでも連続的ビームでもよい。

また、第3図はこの発明の第2の実施例を示すもので、半導体ウエハeの表面側にYAG レーザ発振器1、裏面側にCO<sub>2</sub> レーザ発振器15を設置したものである。すなわち、半導体ウエハeを保持具20によって立位状態に保持し、この保持具20をX方向駆動テーブル21に支持し、このテーブル21をY方向駆動テーブル22を介して架台23に支持したものである。

このように構成することによって、YAG レーザ発振器1による溝加工の後に、半導体ウエハ

eを裏返すことなくCO<sub>2</sub> レーザ発振器15による溝加工ができ、作業性を向上することができる。また、この場合半導体ウエハeの表面側からのYAG レーザ発振と裏面側からのCO<sub>2</sub> レーザ発振とを同時に行なってもよいこと勿論である。

なお、第3図において第1図と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。

この発明は以上説明したように、板状体の表面に短波長Qスイッチパルスレーザを照射するとともに、その裏面に長波長レーザを照射して表裏面に対応する溝加工を施し、この溝に沿って板状体を分割するようにしたから、板状体を正確かつ容易に分割することができ、たとえば半導体ウエハの分割に好適し、素子の歩留りを向上することができるという効果を奏する。

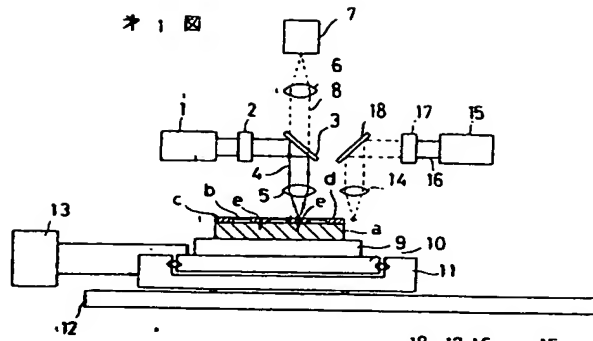
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の第1の実施例を示す概略的構成図、第2図は同じくCO<sub>2</sub> レーザ加工時の概略的構成図、第3図はこの発明の第2の実施例を示す概略的構成図。

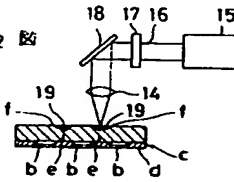
1…YAG レーザ発振器(短波長Qスイッチパルスレーザ)、15…CO<sub>2</sub> レーザ発振器(長波長レーザ)、e…半導体ウエハ(板状体)。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

第 1 図



第 2 図



第 3 図

